

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :  
H04B 7/08, H04L 1/06, 27/26

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/25446

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum: 4. Mai 2000 (04.05.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/07102

(22) Internationales Anmeldedatum: 23. September 1999  
(23.09.99)

(30) Prioritätsdaten:  
198 49 318.5 26. Oktober 1998 (26.10.98) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROHDE &  
SCHWARZ GMBH & CO. KG [DE/DE]; Mühldorfstrasse  
15, D-81671 München (DE).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LAUTERJUNG, Jürgen  
[DE/DE]; Geschwister-Scholl-Strasse 13, D-82008 Unter-  
haching (DE). BALZ, Christoph [DE/DE]; Gerhardstrasse  
29, D-81543 München (DE).

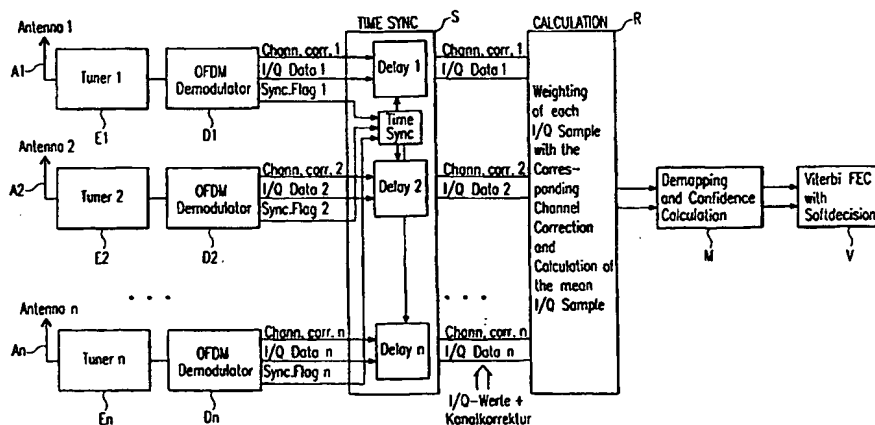
(74) Anwalt: GRAF, Walter; Mitscherlich & Partner, Sonnenstrasse  
33, D-80331 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE,  
CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE).

Veröffentlicht  
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: METHOD FOR PROCESSING OFDM SIGNALS SIMULTANEOUSLY RECEIVED VIA A MULTIPLE ANTENNA SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM VERARBEITEN VON DURCH EIN MEHRANTENNENSYSTEM GLEICHZEITIG EMPFANGENEN OFDM-SIGNALEN



(57) Abstract

The aim of the invention is to process OFDM signals which are simultaneously received via a multiple antenna system having a plurality of separate receive channels. To this end, the channel correction values or the confidence values are determined in the receive channels for each carrier of the OFDM signal while using known techniques. In addition, the I/Q values of each individual carrier of the OFDM signal which are obtained in the OFDM demodulator are weighted with these channel correction values or confidence values. Afterwards, the I/Q values weighted in such a manner are totaled.

# (57) Zusammenfassung

Zum Verarbeiten von durch ein Mehrantennensystem mit mehreren getrennten Empfangskanälen gleichzeitig empfangenen OFDM-Signalen werden in den Empfangskanälen in bekannter Weise für jeden Träger des OFDM-Signals die Kanalkorrekturwerte oder die Vertrauenswürdigkeitswerte ermittelt und die im OFDM-Demodulator gewonnenen I/Q-Werte jedes einzelnen Trägers des OFDM-Signals werden mit diesen Kanalkorrekturwerten oder Vertrauenswürdigkeitswerten gewichtet, anschließend werden die so gewichteten I/Q-Werte aufsummiert.

## LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

**Verfahren zum Verarbeiten von durch ein Mehrantennensystem gleichzeitig  
empfangenen OFDM-Signalen**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren laut Oberbegriff des Hauptanspruches.

Zur Datenübertragung (Ton, Bilder oder andere Daten) finden in der modernen Digitaltechnik sogenannte OFDM-Systeme (Orthogonal-Frequeny-Division Multiplex) bzw. COFDM-Systeme (Coded OFDM) Anwendung. Bei diesem Prinzip wird der digitale Datenstrom vor der Aussendung über ein Sendernetz in viele Teilsignale aufgespalten, von denen jedes auf einem einzelnen Träger getrennt übertragen wird. Beim sogenannten DVB-T-System (Digital-Video-Broadcasting, terrestrial), das auch zur Übertragung von Daten allgemeiner Art dient, werden beispielsweise 1705 oder 15 6817 Einzelträger benutzt. Im Empfänger werden diese Teilinformationen wieder zu einer Gesamtinformation des senderseitigen digitalen Datenstromes zusammengefaßt.

Diese OFDM-Systeme sind bezüglich senderseitiger Aufbereitung und empfangsseitiger Rückgewinnung der Daten genormt (für DAB beispielsweise im DAB-Standard ETS 20 300401, für DVB-T im Standard ETS 300744). Gemeinsam ist diesen OFDM-Systemen, daß empfangsseitig das von einer Antenne empfangene Hochfrequenzsignal vorzugsweise nach Umsetzung in eine Zwischenfrequenz in einem OFDM-Demodulator demoduliert wird und so für jeden einzelnen Träger die zugehörigen I/Q-Werte gewonnen werden. Beim sogenannten pilottonkorrigierten OFDM-System, wie es bei 25 DVB-T angewendet wird, wird gleichzeitig aus den mitübertragenen Pilottönen ein Kanalkorrekturwert ermittelt. Für jeden einzelnen Träger wird jeder I/Q-Wert mit dem jeweiligen Kanalkorrekturwert komplex multipliziert. Auf diese Weise wird erreicht, daß alle Träger konstante Amplituden besitzen, eventuelle Amplitudeneinbrüche einzelner Träger des Gesamt Empfangsbandes, beispielsweise hervorgerufen durch 30 Mehrweg-Empfangsstörungen, werden entsprechend kompensiert und ausgeglichen.

Bei solchen Systemen ist es außerdem üblich, zusätzlich zu den einzelnen Daten auch noch sogenannte Vertrauenswürdigkeits-Werte (Confidence) zu ermitteln und damit die Weiterverarbeitung der gewonnenen Digitalwerte in sogenannten Soft-Decision-Verfahren zu beeinflussen. Diese beiden bekannten Möglichkeiten zur Korrektur der I/Q-Werte über die Kanalkorrektur bzw. der gewonnenen Digitalwerte durch die Vertrauenswürdigkeits-Werte sind der Stand gegenwärtiger Empfängertechnik.

Zur Verbesserung des Signal/Rausch-Abstandes insbesondere für den mobilen Empfang solcher OFDM-Signale ist es bekannt, ein Mehrantennensystem mit zwei oder mehr Antennen und entsprechend zugeordneten getrennten Empfangskanälen vorzusehen und die analogen Empfangssignale im Empfänger in der HF- oder ZF-Ebene dieser mehreren Empfangskanäle zu kombinieren. Die Analogsignale der einzelnen Empfangskanäle werden dabei beispielsweise in Abhängigkeit von der Empfangsleistung frequenzabhängig gewichtet aufsummiert. Dabei werden jedoch nicht nur die Nutzsignale, sondern auch die Rauschanteile kombiniert und es ergibt sich im Prinzip sogar eine Verschlechterung des Signalrauschabstandes im Vergleich zum für das jeweilige Teilband günstigsten Empfangskanal. Diese analogen Kombinationsverfahren sind außerdem sehr aufwendig und folgen nur relativ langsam den jeweiligen Kanaleigenschaften. Sie weisen bei frequenzselektiver Aufsummierung nur relativ flache Selektionskurven auf, d.h. scharfe Einbrüche im Empfangsfrequenzbereich können nicht korrigiert werden.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Kombinieren von durch ein Mehrantennensystem gleichzeitig empfangenen OFDM-Signalen aufzuzeigen, das diese Nachteile vermeidet und zu einer deutlichen Verbesserung des Empfangs führt.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Verfahren laut Oberbegriff des Hauptanspruches durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

30

Gemäß der Erfindung werden in jedem einzelnen Empfangskanal des Mehrantennensystems die dort nach dem jeweiligen Standard sowieso gewonnenen Werte für Kanalkorrektur (Chanel Correction) oder Vertrauenswürdigkeit (Confidence)

für eine entsprechende Gewichtung der demodulierten I/Q-Werte benutzt. Beim DAB-System, bei dem in an sich bekannter Weise die Vertrauenswürdigkeits-Werte bestimmt werden, können mit diesen gemäß der Erfindung die jeweiligen I/Q-Werte entsprechend gewichtet aufsummiert werden und so ein entsprechender Mittelwert aus den jeweiligen

5 Empfangszweigen mit einem guten Signalrauschabstand für das Empfangssignal aus den einzelnen Empfangssignalen des Mehrantennensystems gewonnen werden, was vor allem für den mobilen Empfang von DAB-Signalen von Vorteil ist, da hierbei aufgrund der Eigenschaften des Übertragungskanals eine schwierigere Empfangssituation gegeben ist als bei einem stationären Empfang. Es können so Fading-Störungen ausgeglichen

10 werden.

Besonders vorteilhaft ist es, diese Korrektur in Abhängigkeit von den Kanalkorrekturwerten vorzunehmen, wie sie beim DVB-T-System vorgesehen sind. Hier ist ebenfalls ein mobiler Empfang mit gutem Signalrauschverhältnis möglich,

15 wobei diese gewichtete Bewertung der empfangenen Signale in den einzelnen Empfangskanälen einen besonders einfachen Auswertalgorithmus ermöglicht.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand schematischer Zeichnungen an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert.

20

Fig. 1 zeigt das Prinzipschaltbild einer Empfangsanordnung zur Verarbeitung von pilotongestützten OFDM-Signalen mit einer digitalen Zusammenführung der Signale der einzelnen Träger des Mehrantennensystems vor dem Entscheider. Die empfangenen Multiträger-OFDM-Signale werden über mehrere Antennen A1 bis A<sub>n</sub> empfangen und

25 können ggfs. über einzelne Empfänger E1, E2 bis E<sub>n</sub> in eine geeignete Zwischenfrequenz umgesetzt werden. Alle Empfänger E1 bis E<sub>n</sub> sind auf die gleiche Empfangsfrequenz eingestellt, gegebenenfalls kann die Abwärtsmischung in die Zwischenfrequenz der Einfachheit halber mit einem gemeinsamen Oszillator realisiert sein. Anschließend wird in jedem der n Empfangskanäle die Demodulation der OFDM-

30 Signale jeweils in getrennten Demodulatoren D1 bis D<sub>n</sub> durchgeführt und gleichzeitig werden auch die zugehörigen Kanalkorrekturwerte gewonnen, die ein Maß für den Pegel der einzelnen Träger des Multiträgersystems sind und damit auch ein Maß für die Wahrscheinlichkeit dafür, daß das mit diesem Träger übertragene Symbol korrekt ist.

Die am Ausgang der Demodulatoren zur Verfügung stehenden I/Q-Werte für jeden einzelnen Träger werden einer Zeitsynchronisationseinrichtung S zugeführt, dort werden durch entsprechende Verzögerungseinrichtungen eventuelle zeitliche Verschiebungen der insgesamt n I/Q-Signale ausgeglichen, so daß am Ausgang dieser

5 Zeitsynchronisationseinrichtung S zur selben Zeit die I/Q-Werte von korrespondierenden Trägern anliegen, die dann einer Recheneinrichtung R zugeführt und dort wie nachfolgend beschrieben verarbeitet werden. Die Zeitsynchronisation kann mit den aus den OFDM-Demodulatoren stammenden Synchronisations-Flags durchgeführt werden.

10

Bevor die so in bekannter Weise aufbereiteten I/Q-Werte im Entscheider (Demapping) M zu einzelnen Bits reduziert werden, werden sie in der Recheneinrichtung R mit einem Wert k, der proportional zum Kehrwert der jeweiligen Kanalkorrektur ist, komplex multipliziert und so gewichtet. Diese Gewichtung wird zunächst für alle n

15 Empfangskanäle für jeden I/Q-Wert einzeln durchgeführt. Dabei erhalten I/Q-Werte ein besonders hohes Gewicht, wenn sie möglichst wenig durch die Kanalkorrektur verändert werden. Anschließend werden alle einander zugeordneten I/Q-Werte aufsummiert und dann durch die Summe aller Gewichte geteilt. Fig. 2 zeigt diese Art von Wichtung und Aufsummierung für zwei Antennen A1 und A2. Über die Antenne

20 A1 werden von den insgesamt 1705 oder 6817 einzelnen Trägern des Systems bei der Frequenz f1 der dort empfangene Träger infolge von Fading nur mit verringerter Amplitude empfangen. Dies wird durch den Kehrwert k1 der für diesen Empfangskanal gewonnenen Kanalkorrektur ausgedrückt. Der Träger bei der Frequenz f1 wird also mit einem relativ geringen Wert gewichtet, beispielsweise nur mit dem Kanalkorrekturwert

25 2, während die Träger im Bereich unterhalb und oberhalb der Frequenz f1 die mit vollem Pegel empfangen werden, sehr hoch gewichtet werden, beispielsweise mit dem Gewicht 10. Bei der Antenne A2 liegt dieser gering bewertete Empfangsbereich an einer anderen Stelle bei der Frequenz f2.

30 Wenn nun die so unterschiedlich mit beispielsweise 2 und 10 im Bereich f1 gewichteten I/Q-Werte aufsummiert und schließlich durch die Gesamtanzahl aller Gewichte (im Beispiel 12) geteilt werden, so wird ein Mittelwert gewonnen, der über den Gesamtfrequenzbereich einen konstanten guten Empfangswert besitzt. Die so in der

Recheneinrichtung R gewonnenen gemittelten I/Q-Werte werden dann dem Entscheider M zugeführt und dort in bekannter Weise weiter ausgewertet. Es kann dort gegebenenfalls auch die Vertrauenswürdigkeit (Confidence) der Information berechnet werden. Anschließend werden die Daten in einem üblichen Viterbi-Decoder V mit

5 Softdecision weiterverarbeitet.

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Empfangsanordnung zur Verarbeitung von OFDM-Signalen in einem Mehrantennensystem durch digitale Zusammenführung nach dem Entscheider M. In manchen Fällen stehen die I/Q-Werte nicht vor dem Entscheider

10 für eine Weiterverarbeitung zur Verfügung, sondern erst nach dem Entscheider M, der in diesem Fall zum Beispiel für jeden einzelnen Empfangskanal in den Demodulator D1 integriert ist. Am Ausgang des Demodulators stehen also bereits die zu einzelnen Bits reduzierten Datenworte zur Verfügung und zwar zusammen mit den ebenfalls in den Entscheidern M1 bis Mn berechneten Vertrauenswürdigkeits-Werten, die nach der

15 Zeitsynchronisation in der Zeitsynchronisationseinrichtung S in der Recheneinrichtung R wie folgt gewichtet und weiterverarbeitet werden.

Jedes einzelne Datenwort der n Empfangskanäle wird mit Hilfe eines geeigneten Algorithmus zurückgeführt auf die ursprünglichen I/Q-Werte. Die so gewonnenen

20 entsprechenden I/Q-Werte werden dann mit dem Wert der jeweiligen Vertrauenswürdigkeits-Information komplex multipliziert, anschließend werden alle so gewichteten I/Q-Werte wieder wie im Zusammenhang mit Fig. 2 beschrieben aufsummiert und dann durch die Anzahl aller Gewichte geteilt. Der so ermittelte Mittelwert aller I/Q-Werte wird dann nach der Reduktion der I/Q-Werte auf die

25 Datenbits wieder dem Viterbi-Decoder mit Softdecision V zugeführt und weiterverarbeitet.

## ANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Verarbeiten von durch ein Mehrantennensystem mit mehreren  
5 getrennten Empfangskanälen gleichzeitig empfangenen OFDM-Signalen,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß in den Empfangskanälen in bekannter Weise für jeden Träger des OFDM-Signals  
die Kanalkorrekturwerte oder die Vertrauenswürdigkeitswerte ermittelt werden, die im  
OFDM-Demodulator gewonnenen I/Q-Werte jedes einzelnen Trägers des OFDM-  
10 Signals mit diesen Kanalkorrekturwerten oder Vertrauenswürdigkeitswerten gewichtet  
werden und die so gewichteten I/Q-Werte dann aufsummiert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
15 daß die I/Q-Werte jeweils mit dem Kehrwert der Kanalkorrekturwerte oder der  
Vertrauenswürdigkeitswerte multipliziert werden und die so gewichteten I/Q-Werte  
dann aufsummiert und durch die Anzahl aller Gewichte geteilt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
20 **dadurch gekennzeichnet,**  
daß die I/Q-Signale am Ausgang des Demodulators einer Zeitsynchroneinrichtung  
zugeführt werden, so daß die I/Q-Signale von korrespondierenden Trägern der  
einzelnen Empfangskanäle jeweils zu gleicher Zeit für die Weiterverarbeitung zur  
Verfügung stehen.

25

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die nach dem Entscheider verfügbaren Datenworte in ihre ursprünglichen I/Q-  
Werte rückgerechnet und dann mit den Vertrauenswürdigkeitswerten gewichtet werden.

30



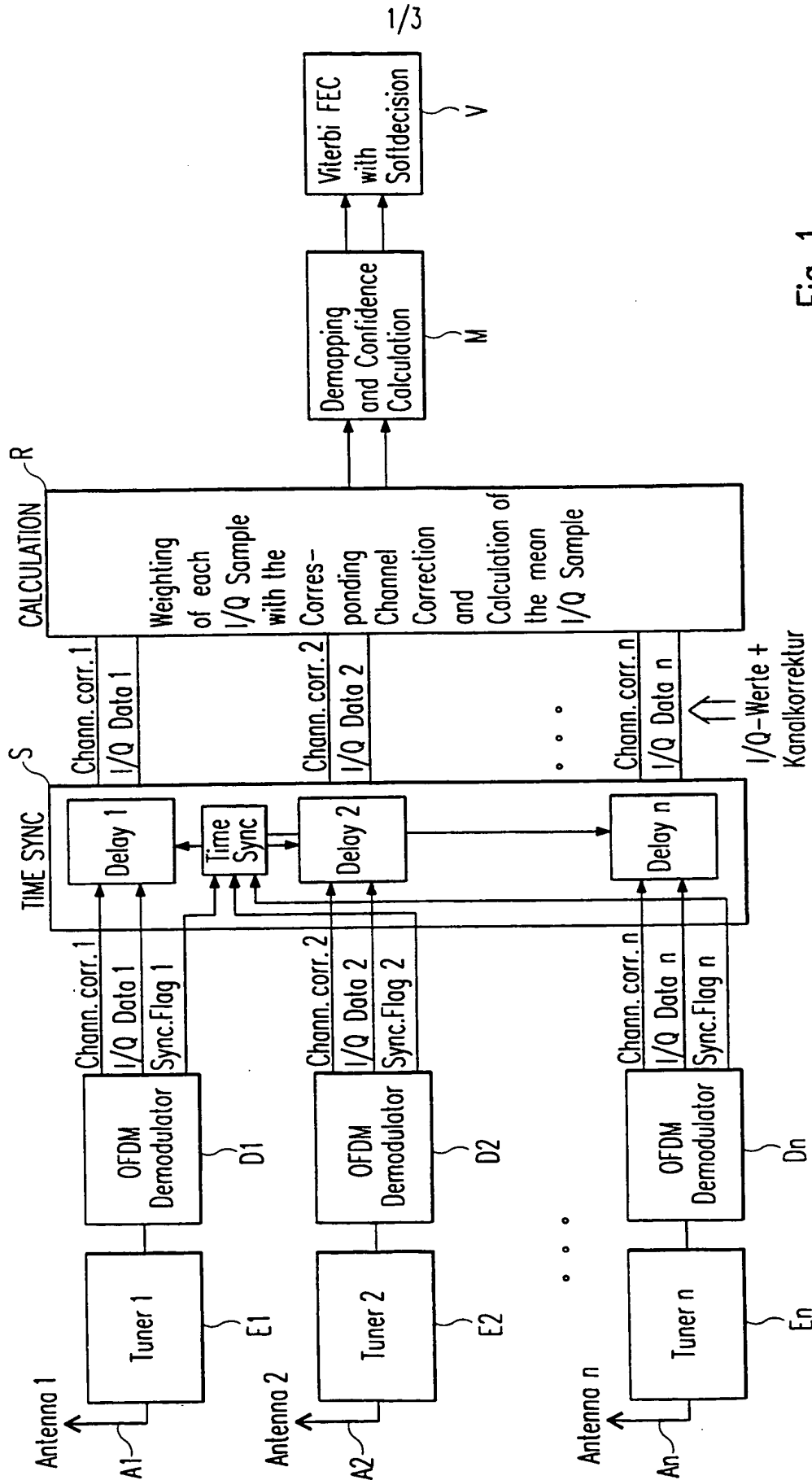


Fig. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

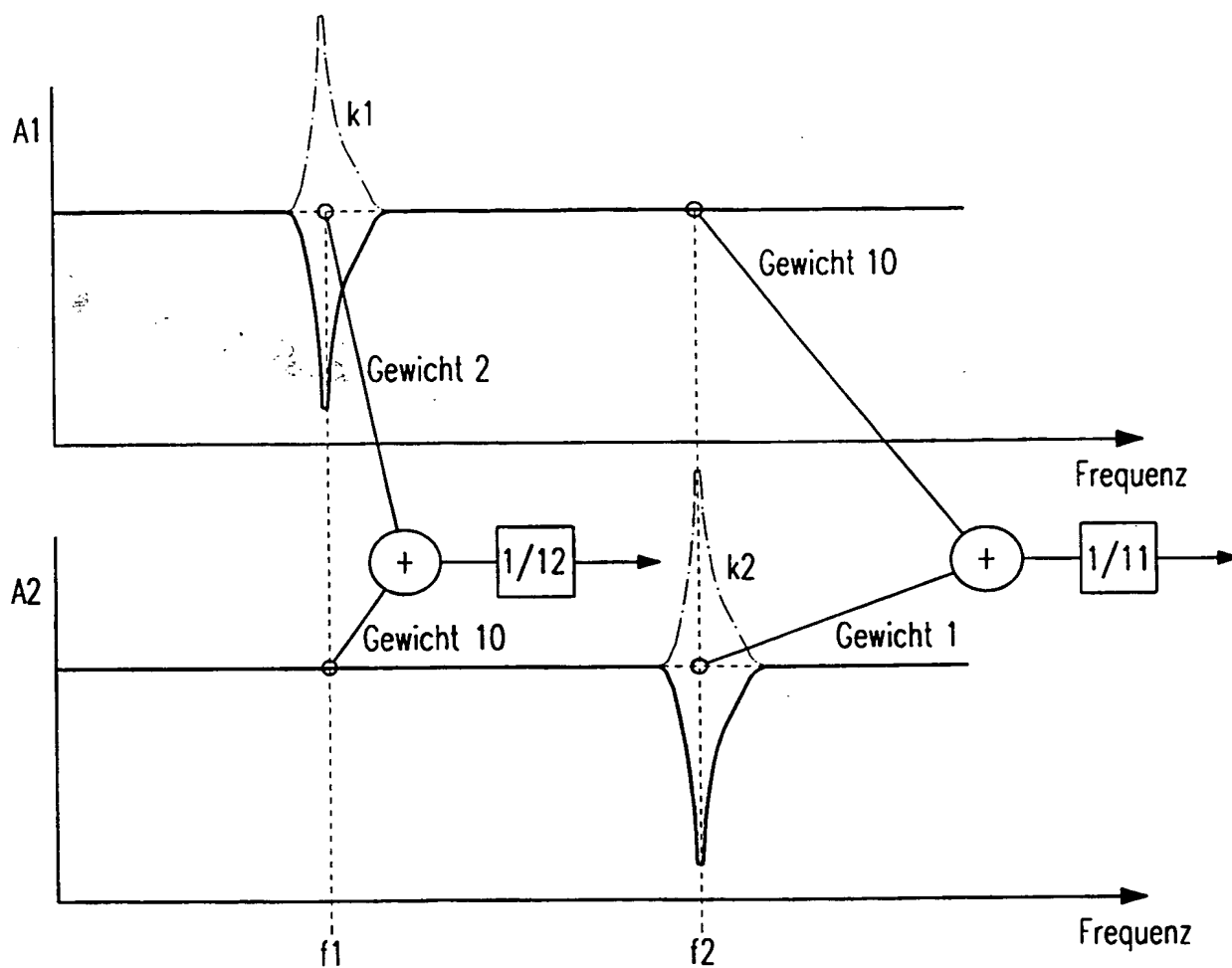


Fig. 2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

3/3

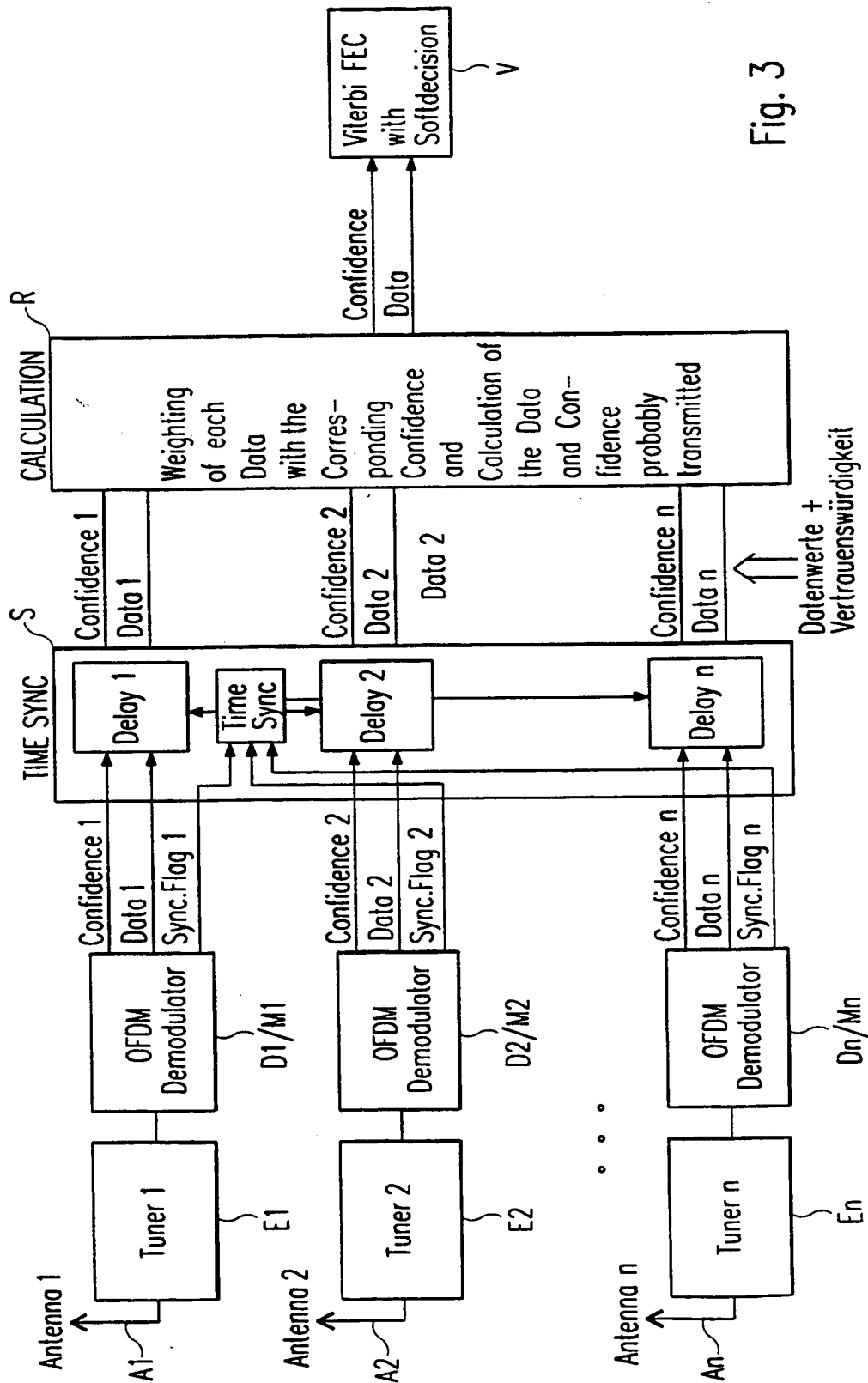


Fig. 3

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No  
PCT/EP 99/07102

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H04B7/08 H04L1/06 H04L27/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H04B H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 600 547 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 8 June 1994 (1994-06-08) page 2, line 26 - line 28 page 2, line 45 - line 50 page 3, line 49 - line 52 page 5, line 26 - line 52 figure 5 figure 7	1-3
A	US 5 579 343 A (OHMURA HIDEO) 26 November 1996 (1996-11-26) column 1, line 25 - line 36 column 1, line 50 - column 2, line 25 figure 1	1-4



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 February 2000

Date of mailing of the international search report

08/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

MARTINEZ MARTINEZ, V

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/07102

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 530 725 A (KOCH WOLFGANG) 25 June 1996 (1996-06-25) abstract figure 1 column 3, line 25 - line 40 ---	4
A	US 5 265 122 A (RASKY PHILIP D ET AL) 23 November 1993 (1993-11-23) figure 6 column 8, line 33 - line 61 ---	4
A	US 3 633 107 A (BRADY DOUGLAS MACPHERSON) 4 January 1972 (1972-01-04) column 1, line 35 -column 2, line 26 column 4, line 3 - line 33 figure 2 figure 3 -----	1-4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/07102

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0600547 A	08-06-1994	FI 935355 A JP 6232793 A US 5528581 A	02-06-1994 19-08-1994 18-06-1996
US 5579343 A	26-11-1996	JP 2616440 B JP 7326994 A SE 9501367 A	04-06-1997 12-12-1995 01-12-1995
US 5530725 A	25-06-1996	DE 4018044 A AU 652154 B AU 7810491 A DE 59106890 D EP 0460748 A HK 165396 A JP 4261229 A	12-12-1991 18-08-1994 12-12-1991 21-12-1995 11-12-1991 13-09-1996 17-09-1992
US 5265122 A	23-11-1993	CA 2109411 A,C CZ 9302491 A EP 0585420 A FI 935155 A JP 6508015 T KR 134111 B MX 9301511 A WO 9319526 A	20-09-1993 16-03-1994 09-03-1994 19-11-1993 08-09-1994 29-04-1998 01-09-1993 30-09-1993
US 3633107 A	04-01-1972	NONE	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07102

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H04B7/08 H04L1/06 H04L27/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H04B H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 600 547 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 8. Juni 1994 (1994-06-08) Seite 2, Zeile 26 - Zeile 28 Seite 2, Zeile 45 - Zeile 50 Seite 3, Zeile 49 - Zeile 52 Seite 5, Zeile 26 - Zeile 52 Abbildung 5 Abbildung 7	1-3
A	US 5 579 343 A (OHMURA HIDEO) 26. November 1996 (1996-11-26) Spalte 1, Zeile 25 - Zeile 36 Spalte 1, Zeile 50 - Spalte 2, Zeile 25 Abbildung 1 --- -/--	1-4



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Februar 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

MARTINEZ MARTINEZ, V

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07102

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 530 725 A (KOCH WOLFGANG) 25. Juni 1996 (1996-06-25) Zusammenfassung Abbildung 1 Spalte 3, Zeile 25 - Zeile 40 ----	4
A	US 5 265 122 A (RASKY PHILIP D ET AL) 23. November 1993 (1993-11-23) Abbildung 6 Spalte 8, Zeile 33 - Zeile 61 ----	4
A	US 3 633 107 A (BRADY DOUGLAS MACPHERSON) 4. Januar 1972 (1972-01-04) Spalte 1, Zeile 35 - Spalte 2, Zeile 26 Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 33 Abbildung 2 Abbildung 3 -----	1-4

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. .onales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07102

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0600547 A	08-06-1994	FI 935355 A JP 6232793 A US 5528581 A	02-06-1994 19-08-1994 18-06-1996
US 5579343 A	26-11-1996	JP 2616440 B JP 7326994 A SE 9501367 A	04-06-1997 12-12-1995 01-12-1995
US 5530725 A	25-06-1996	DE 4018044 A AU 652154 B AU 7810491 A DE 59106890 D EP 0460748 A HK 165396 A JP 4261229 A	12-12-1991 18-08-1994 12-12-1991 21-12-1995 11-12-1991 13-09-1996 17-09-1992
US 5265122 A	23-11-1993	CA 2109411 A, C CZ 9302491 A EP 0585420 A FI 935155 A JP 6508015 T KR 134111 B MX 9301511 A WO 9319526 A	20-09-1993 16-03-1994 09-03-1994 19-11-1993 08-09-1994 29-04-1998 01-09-1993 30-09-1993
US 3633107 A	04-01-1972	KEINE	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**